

Capítulo 8
Fórmulas

Contenido

1. Introducción
2. Operadores y prioridad
3. Escritura de fórmulas
4. Copia de fórmulas
5. Referencias relativas, absolutas y mixtas
6. Referencias externas y vínculos
7. Resolución de errores en las fórmulas
8. Resumen

1. Introducción

Las fórmulas y las funciones son sin duda el alma de *Microsoft Excel 2007*. Por ello se podrán considerar esta unidad y la siguiente como las más importantes de este manual.

La función principal de *Excel* es la realización de cálculos con los datos introducidos en las hojas. Para llevar a cabo éstos son necesarias el uso de fórmulas y funciones.

2. Operadores y prioridad

Una fórmula es una secuencia formada por valores constantes, referencias a otras celdas, nombres, funciones y operadores.

Los distintos tipos de operadores que se pueden utilizar en una fórmula son:

- Operadores aritméticos, que se emplean para producir resultados numéricos.



Ejemplo

Por ejemplo los operadores aritméticos pueden ser: + - * / % ^

- Operadores de tipo texto, que se emplean para concatenar celdas que contengan texto.



Ejemplo

Un operador tipo texto es &.

- Operadores relacionales, que se emplean para comparar valores y proporcionar un valor lógico (verdadero o falso) como resultado de la comparación.



Ejemplo

Operadores relacionales son: < > = <= >= <>

- Operadores de referencia, que indican que el valor producido en la celda referenciada debe ser utilizado en la fórmula. En *Excel* pueden ser:
 - Operador de rango indicado por dos puntos (:), que se emplea para indicar un rango de celdas. Por ejemplo A1:G5.
 - Operador de unión indicado por una coma (,) que une los valores de dos o más celdas. Como por ejemplo A1,G5.

2.1. Prioridad en las operaciones

Cuando hay varias operaciones en una misma expresión, cada parte de la misma se evalúa y se resuelve en un orden determinado. Ese orden se conoce como prioridad de los operadores.

Se pueden utilizar paréntesis para modificar el orden de prioridad y forzar la resolución de algunas partes de una expresión antes que otras.

Las operaciones entre paréntesis son siempre ejecutadas antes que las que están fuera del paréntesis. Sin embargo, dentro de los paréntesis se mantiene la prioridad normal de los operadores.

Cuando hay expresiones que contienen operadores de más de una categoría, se resuelve antes las que tienen operadores aritméticos, a continuación las que tienen operadores de comparación y por último las de operadores lógicos.

- Los operadores de comparación tienen todos la misma prioridad, es decir, son resueltos de izquierda a derecha, en el orden en que aparecen. Son los siguientes:

Comparación
Igualdad [=]
Desigualdad [<>]
Menor que [<]
Mayor que [>]
Menor o igual que [<=]
Mayor o igual que [>=]

- Los operadores lógicos y aritméticos son resueltos en el siguiente orden de prioridad (de mayor a menor):

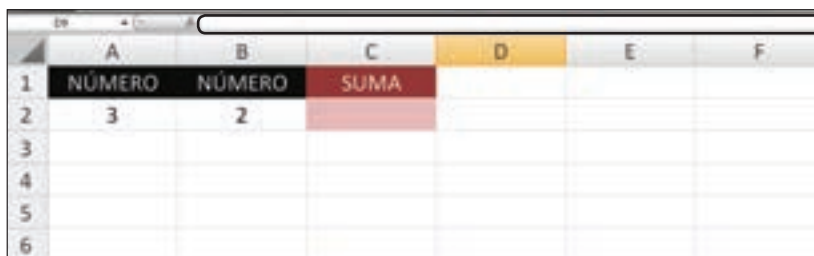
Aritméticos	Lógicos
Exponenciación [^]	Not
Negación [-]	And
Multiplicación [*] y División [/]	Or
Adición [+] y Sustracción [-]	
Concatenación de caracteres [&]	

Cuando hay multiplicación y división en la misma expresión, cada operación es resuelta a medida que aparece, de izquierda a derecha. Del mismo modo, cuando se presentan adiciones y sustracciones en una misma expresión, cada operación es resuelta en el orden en que aparece, de izquierda a derecha.

El operador de concatenación de cadenas de caracteres [&] no es realmente un operador aritmético pero es prioritario respecto a todos los operadores de comparación.

3. Escritura de fórmulas

Las fórmulas en *Excel* deben ser introducidas en la Barra de fórmulas, situada en la parte superior de la hoja. Siempre deben comenzar por el símbolo =



	A	B	C	D	E	F
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA			
2	3	2				
3						
4						
5						
6						

Como ejemplo se van a situar dos columnas A y B de números y en la columna C se va a situar la suma de estos números.

Para ello inicialmente se señalará la celda C2 en la que se situará el resultado de la operación haciendo clic en ella.

En la barra de fórmulas, señalada en la ilustración anterior, se insertará la fórmula correspondiente. En este caso será **=A2+B2**

	A	B	C	D	E	F
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA			
2	3	2	5			
3						
4						

Para finalizar se ha de pulsar [Intro] y se observará cómo en C2 aparece el resultado de la operación solicitada.

	A	B	C	D	E	F
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA			
2	3	2	5			
3						
4						

4. Copia de fórmulas

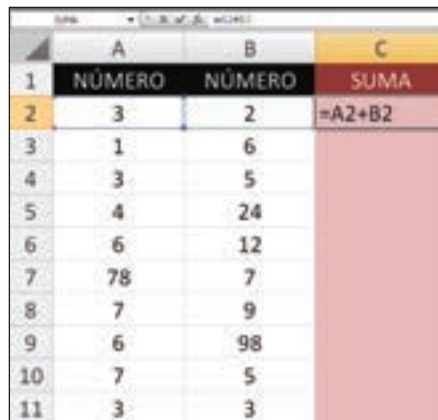
Siguiendo el ejemplo del apartado anterior, si se requiere que en la columna C de la hoja de cálculo se recoja la suma de los elementos que conforman la columna A y la columna B, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

	A	B	C
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA
2	3	2	
3	1	6	
4	3	5	
5	4	24	
6	6	12	
7	78	7	
8	7	9	
9	6	98	
10	7	5	
11	3	3	

Aplicaciones informáticas de hojas de cálculo

Indudablemente queda descartado señalar una a una cada una de las celdas de la columna C y escribir manualmente la fórmula que la define, ya que ante una gran cantidad de datos resultaría muy tedioso. En su lugar se usará el **Cuadrado de llenado**. El **Cuadrado de llenado** es una herramienta que copia la fórmula de una casilla aplicándola a las celdas de su alrededor de forma inteligente.

Para realizar un ejemplo inicialmente se introducirá la fórmula en C2 siguiendo lo visto en el apartado anterior.



	A	B	C
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA
2	3	2	=A2+B2
3	1	6	
4	3	5	
5	4	24	
6	6	12	
7	78	7	
8	7	9	
9	6	98	
10	7	5	
11	3	3	

Al situarse en el extremo inferior derecho de la casilla C2 se podrá apreciar que aparecerá un pequeño cuadrado que es el **Cuadrado de llenado**.

	A	B	C
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA
2	3	2	5
3	1	6	
4	3	5	
5	4	24	
6	6	12	
7	78	7	
8	7	9	
9	6	98	
10	7	5	
11	3	3	

A continuación se hará clic en él y sin soltar el botón derecho del ratón se arrastrará hacia abajo, sobre las casillas de la columna C.

	A	B	C
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA
2	3	2	5
3	1	6	4
4	3	5	9
5	4	24	28
6	6	12	18
7	78	7	85
8	7	9	85
9	6	98	63
10	7	5	104
11	3	3	6

Al soltarlo se comprobará cómo la fórmula **=A2+B2** de la celda C2 se ha transformado en **=A3+B3** en la celda C3, **=A4+B4** en la celda C4, etc.

Aplicaciones informáticas de hojas de cálculo

	A	B	C
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA
2	3	2	5
3	1	6	7
4	3	5	8
5	4	24	28
6	6	12	18
7	78	7	85
8	7	9	16
9	6	98	104
10	7	5	12
11	3	3	6

	A	B	C
1	NÚMERO	NÚMERO	SUMA
2	3	2	5
3	1	6	7
4	3	5	8
5	4	24	28
6	6	12	18
7	78	7	85
8	7	9	16
9	6	98	104
10	7	5	12
11	3	3	6



Aplicación práctica

Elaborar una hoja de cálculo con seis columnas. En las columnas tercera, cuarta, quinta y sexta se colocará la suma, resta, producto y cociente sucesivamente de los números que se encuentran en las columnas primera y segunda respectivamente. Las A y B contendrán la serie de números del 1 al 10.

SOLUCIÓN

Inicialmente se crearán las dos primeras columnas con los números del 1 al 10.

	A	B	C	D	E	F
1	NÚMEROS	NÚMEROS	SUMA	RESTA	PRODUCTO	DIVISIÓN
2	1	3				
3	2	5				
4	3	6				
5	4	6				
6	5	4				
7	6	4				
8	7	7				
9	8	9				
10	9	3				
11	10	6				

A continuación se situará el cursor en la celda C2 y se escribirá **=A2+B2**. Posteriormente se pulsará [Intro].

Se arrastrará el Cuadro de Llenado hacia abajo para copiar la fórmula a todas las celdas situadas por debajo.

Y se obtendrá el siguiente resultado:

Continúa en página siguiente >>

Aplicaciones informáticas de hojas de cálculo

<< Viene de página anterior

	A	B	C	D	E	F
1	NÚMEROS	NÚMEROS	SUMA	RESTA	PRODUCTO	DIVISIÓN
2	1	3	4			
3	2	5	7			
4	3	6	9			
5	4	6	10			
6	5	4	9			
7	6	4	10			
8	7	7	14			
9	8	9	17			
10	9	3	12			
11	10	6	16			

Se repite el proceso situándose en la celda D2 y escribiendo **=A2-B2**. Se pulsará [Intro].

En la celda E2 se escribirá en la barra de fórmulas **=A2*B2**, a continuación se pulsa [Intro]. De igual forma se situará el cursor en la celda F2 y se escribirá **=A2/B2**. Tras esto se pulsa [Intro].

Posteriormente para todos los casos se arrastrará el **Cuadro de llenado** hacia abajo para copiar la fórmula a todas las celdas situadas por debajo.

Como resultado se obtendrán los siguientes resultados:

	A	B	C	D	E	F
1	NÚMEROS	NÚMEROS	SUMA	RESTA	PRODUCTO	DIVISIÓN
2	1	3	4	-2	3	0,333333
3	2	5	7	-3	10	0,4
4	3	6	9	-3	18	0,5
5	4	6	10	-2	24	0,666667
6	5	4	9	1	20	1,25
7	6	4	10	2	24	1,5
8	7	7	14	0	49	1
9	8	9	17	-1	72	0,888889
10	9	3	12	6	27	3
11	10	6	16	4	60	1,666667

5. Referencias relativas, absolutas y mixtas

Al desarrollar el trabajo con *Excel 2007* y fundamentalmente al trabajar con fórmulas y funciones es seguro que se usarán referencias a una celda o un conjunto de ellas que no son propiamente la misma celda donde se sitúa la fórmula.

Una referencia es un enlace a un lugar, cuando se escribe **=A1+A2** se está refiriendo a la suma del contenido de la celda A1 con la del contenido de la celda A2. Se trata pues de una referencia.

Existen 3 tipos de referencias:

- Referencias relativas: las referencias de filas y columnas cambian si se copia la fórmula en otra celda, es decir se adapta a su entorno porque las referencias se hacen con respecto a la distancia entre la fórmula y las celdas que forman parte de la fórmula. Esta es la opción que ofrece Excel por defecto.



Ejemplo

	A	B	C
1	15	20	
2	=A1+2	30	
3			
4			

Si ahora se copia la celda A2 en B3, como se está copiando una columna hacia la derecha y en una fila hacia abajo, la fórmula cambiará por: **=B2+2**. Lo que variará es la referencia a la celda A1, al copiarla una columna hacia la derecha se incrementará el nombre de la columna en uno, es decir, en vez de A pondrá B y al copiarla una fila hacia abajo en vez de fila 1 pondrá 2, resultado **=B2+2**. Para mantener en la fórmula sumar 2 al contenido de la celda superior.

- Referencia absoluta: las referencias de filas y columnas no cambian si se copia la fórmula a otra celda, las referencias a las celdas de la fórmula son fijas.



Ejemplo

	A	B	C
1	15	20	
2	= \$ A\$1+2	30	
3			

Si ahora se copia la celda A2 en B3, aunque se copie una columna hacia la derecha y en una fila hacia abajo, como delante de la columna y delante de la fila se encuentra el signo \$ no variará la fórmula y en B3 pondrá ~~=A\$1+2~~ **=~~\$~~A\$1+2**

- Referencia mixta: se puede hacer una combinación de ambas referencias, se puede hacer que las filas sean relativas y las columnas absolutas o viceversa.



Ejemplo

	A	B	C
1	15	20	
2	=A1+2	30	
3			

Si ahora se copia la celda A2 en B3, como hay un signo \$ delante de la columna aunque se copie una columna más a la derecha ésta no variará, pero al no tener el signo \$ delante de la fila, al copiarla una fila hacia abajo la fila cambiará por 2 en vez de 1 y el resultado será **=A2+2**.



Ejemplo

	A	B	C
1	15	20	
2	=A\$1+2	30	
3			

Si ahora se copia la celda A2 en B3, como hay un signo \$ delante de la fila aunque se copie una fila hacia abajo ésta no variará, pero al no tener el signo \$ delante de la columna, al copiarla una columna más a la derecha la columna cambiará por B en vez de A y el resultado será **=B\$1+2**.

6. Referencias externas y vínculos

Se puede presuponer que se está trabajando con un libro que tiene varias hojas de datos, con *Excel 2007* es posible hacer referencia a datos que se encuentren en otras hojas del libro en uso o incluso a datos incluidos en otros libros.

6.1. Referencia a otras hojas

Para hacer referencia a celdas de otras hojas debe indicar el nombre de la hoja seguido del signo de exclamación y el nombre de la celda. Por ejemplo **Hoja3!B5**, esta referencia está haciendo alusión a la celda B5 de la hoja Hoja3.

Hay que tener en cuenta que si la hoja tuviese un nombre personalizado con espacios incluidos, como por ejemplo **Mi facturación** la referencia sería de este modo **'Nombre de la hoja externa'!B5**, esto es habría que encerrar el nombre de la hoja entre comillas simples['], en el caso del ejemplo **'Mi facturación'!B5**.

6.2. Referencia a otros libros

Para hacer referencia a celdas de otros libros debe indicar el nombre del libro entre corchetes y el resto como acabamos de ver.

Por ejemplo **'[Financiación 2011]Hoja3'!B2** esta referencia indica que la celda se encuentra en el libro "Financiación 2011", en la Hoja3 y en la celda B2.

7. Resolución de errores en las fórmulas

Es muy usual cometer errores a la hora de introducir fórmulas en las hojas de cálculo. Por ello el programa incorpora una serie de herramientas a fin de detectar el tipo de error cometido para poder subsanarlo.

7.1. Tipos de errores

En *Excel* existen siete resultados diferentes de error, que son los siguientes:

- #¡N/A!
- #¡REF!
- #¡NUM!
- #¡NOMBRE?
- #¡DIV/O!
- #¡VALOR!
- #¡NULO!

A continuación se verá que significa cada uno de ellos, de esta manera se podrá depurar y corregir fácilmente.

#¡N/A!

Este error se produce cuando una fórmula de búsqueda o referencia no encuentra ninguna coincidencia exacta en la correspondiente matriz de búsqueda. Significa que el valor buscado no existe en la matriz de búsqueda.

#¡REF!

Este tipo de error surge cuando se tiene una referencia de celda inválida en la fórmula. Por ejemplo, en la fórmula: **=BUSCARV("mi_string",A2:B8,3,FALSO)**, se obtendrá #¡REF! ya que no se podrá buscar en la tercera columna de una matriz que solo tiene dos columnas.

En esta otra **=DESREF(Hoja1!A1, -1,0,1,1)**, también se obtiene #¡REF! ya que no hay ninguna fila encima de la celda A1. Siguiendo con esta fórmula, si se elimina la primera fila de la hoja "Hoja1", o si se elimina la Hoja1, la fórmula mostrará #¡REF!, ya que se ha perdido la referencia a la celda Hoja1!A1.

#¡NUMERO!

Este error se produce cuando se ingresa algún valor no numérico como un argumento de función que Excel espera que sea argumento numérico (o una re-

ferencia a un valor numérico). Otra posibilidad es ingresar un número inválido, como uno negativo cuando se espera uno positivo, o un 2 cuando el argumento solo admite 0 ó 1. La fórmula **=COINCIDIR(123, B1:B10,3)** devuelve **#NUM!**, ya que el último argumento de **COINCIDIR** solo puede ser -1, 0 ó 1.

#¡NOMBRE!

Este error se obtiene cuando se escribe mal el nombre de alguna función. También puede surgir cuando se utiliza alguna función personalizada y se tienen deshabilitadas las macros o el complemento correspondiente. Otra situación que dispara este error es el escribir mal el nombre de algún rango nombrado. La fórmula **=SUMARSI(A2:A10,"criterio",C2:C10)** devuelve **#¡NOMBRE!** porque la función SUMARSI no existe (más bien está mal escrita. Lo correcto es **SUMAR.SI**). Finalmente puede suceder también que se usen comillas al ingresar un argumento de texto.

#¡DIV/0!

Este error se produce al hacer una división por cero, o bien, por una referencia a un cero.

#¡VALOR!

Este error es similar a **#¡NUMERO!**, se obtendrá cuando el tipo de argumento solicitado por la función, es distinto al ingresado por el usuario. Por ejemplo, al ingresar un argumento lógico cuando la función requiere un rango, o un número cuando la función espera texto.

#¡NULO!

Este error es muy poco frecuente. Una fórmula devolverá **#¡NULO!** cuando la celda de intersección de dos rangos, no existe. En Excel, el operador de intersección es un espacio en blanco. Por tanto, la fórmula **=A2:D2 J1:J10**, devuelve **#¡NULO!** ya que los rangos A2:D2 y J1:J10 no se intersecan en ningún punto. En cambio, **=A2:D2 C1:C10** devuelve C2, celda común a ambos rangos.

A menudo sucede que una celda de error está correctamente escrita pero, al hacer referencia a un resultado de error, refleja este resultado. Para saber cuál es la celda exacta que está generando el error, se puede ejecutar (previa selección de la celda con error) **Herramientas -> Auditoría de fórmulas -> Rastrear error**, *Excel* señalará con una línea roja la celda que está produciendo el error.

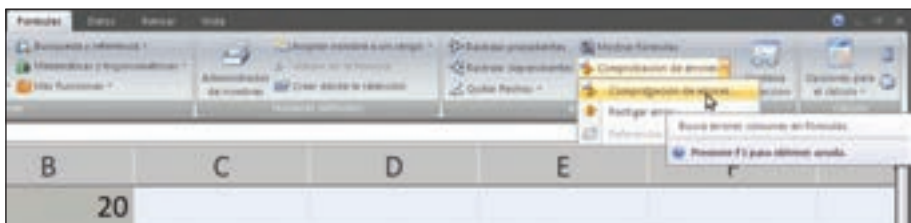
Otro error común es cuando la celda aparece llena de símbolos #. Esto se debe a que la celda no es lo suficientemente ancha para mostrar el resultado, o bien, cuando contiene una fecha inválida.

7.2. Herramientas de ayuda en la resolución de errores

Se supone que al introducir una fórmula le aparece en la celda la siguiente notación **#¿NOMBRE?**, este es sin duda uno de los avisos que aparece de forma más usual al tratar con fórmulas.

Para resolverlo se acudirá a la pestaña **Fórmulas** y se hará clic en el botón **Comprobación de errores...**

Aparecerá el cuadro de diálogo **Comprobación de errores** en el que se informa de qué tipo de error se trata, ofreciéndose incluso a veces una corrección.



Si se pulsa en **Ayuda sobre este error** aparece una ventana de ayuda sobre este tipo de error. El botón **Mostrar pasos de cálculo...** abre un cuadro de diálogo donde se evalúa la fórmula y se informa de dónde se encuentra el error, si es en el nombre de la función o si está en los parámetros de la fórmula.

El botón **Omitir error** salta el error actual y pasa al siguiente que encuentre en la hoja de trabajo. El botón **Modificar en la barra de fórmulas** remite a la barra de fórmulas para editar la fórmula que contiene el error.

8. Resumen

La potencia real del programa queda patente con el uso de fórmulas y funciones en las hojas de cálculo.

La introducción de estas fórmulas de una forma correcta es vital para un perfecto funcionamiento. Sin embargo si se cometen errores de definición, *Microsoft Office Excel 2007* está preparado con herramientas que permiten identificar el/los errores cometidos y propone soluciones a éstos.



Ejercicios de repaso y autoevaluación

1. Relacione los siguientes términos.

- a. #¡NOMBRE!
- b. #¡DIV/0!
- c. #¡REF!

- ___ Escritura incorrecta del nombre de alguna función.
- ___ Referencia de celda inválida.
- ___ División por cero.

2. Las fórmulas de *Excel* son fundamentales y deben ser escritas en...

- a. ... la cinta de opciones.
- b. ... la barra de funciones.
- c. ... la barra de estado.
- d. ... la barra de fórmulas.

3. Señale si la siguiente afirmación es verdadera o falsa

Los operadores de comparación tienen todos la misma prioridad, es decir, son resueltos de derecha a izquierda, en el orden en que aparecen.

- Verdadero
- Falso

